

(16)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06050981 A

(43) Date of publication of application: 25.02.94

(51) Int. Cl.

G01N 35/04

G01N 35/06

(21) Application number: 04205644

(71) Applicant: AJINOMOTO CO INC

(22) Date of filing: 31.07.92

(72) Inventor: KOIKE TOSHIO
MOCHIZUKI TOSHIYUKI

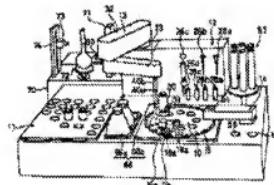
(54) AUTOMATICALLY PRE-TREATING APPARATUS

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Jepio

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an automatically pre-treating apparatus which facilitates the isovolumetric operation of volumetric flasks varied in capacity while capable of conducting automatic and very accurate isovolumetric operation.

CONSTITUTION: A liquid level measuring means 70 is provided with a placement means 72 which carries a volumetric flask while being free to move vertically, a light source 71 to irradiate the volumetric flask, a sensor means 73 which receives light transmitted through the volumetric flask to output a video signal, a support means 74 which supports the sensor means free to move vertically. Moreover, a detection means is provided and detects coincidence between a reticle of the volumetric flask and the surface of a liquid charged into the volumetric flask to output a coincidence detection signal. A control means is provided to stop the discharge of a liquid sampled from a probe means in response to the coincidence detection signal from the detection means.



特開平6-50981

(43) 公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.
G 01 N 35/04
35/06

识别号码 序内整理番号
A 8310-2J
H 8310-2J
K 8310-2J

61

Volume 20, No. 200, Oct.

著者請求 本請求 請求権の数8(全24頁)

(2) 比較基準 緊急EV-205614

(71) 16期 A 200600000

この資料は会社

卷之三

東京都中央区京橋1丁目15番1号

(22)地圖目
平成4年(1992)7月31日

(72) *參照* *水*

第十一章

題目：傳之

卷之三

西城以拾金不昧而闻名

新編武經社甲火礮彈房內
卷之二

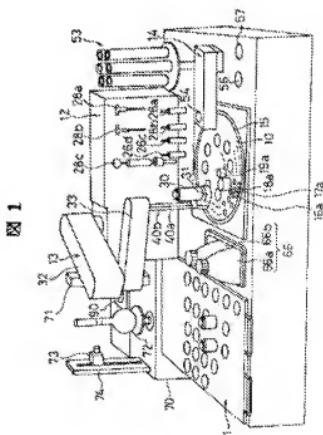
(74)代理人 井原圭一 川口義徳 (外3名)

(54)【発明の名称】自転車処理装置

(57) (1988)

【目的】 各種容器のメスフラスコについて定容操作を行って得るに、自動的且つ確めて正確に定容をとること。

【構成】 水滴定位手段は、メスフラコを截断すると共に進路方向に移動自在な裁縫手段、メスフラコを削除するための光焼 7.1、メスフラコを通してした光を受けてビデオ信号を出力するセンサ手段 7.3、センサ手段を照射方向に移動自在に実施する支持手段 7.4、前述の出力されたビデオ信号に基づいてスマラコの線維と当該スマラコ中に嵌入された液体の継衡の一助を施して、一概然出荷信号を出力する输出手段。輸出手段からの一概然出荷信号に基づいてプローブ手段からのサンプリングした液体の排出を終止させる制御手段とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 メスフラスコを含む複数の容器を搬出可能なターンテーブル手段と、このターンテーブル手段とは別個の静止位置に有り、前記搬出手段の容器を載置可能なラック手段と、所定量の液体をサンプリングして前記ターンテーブル手段上に搬出されたメスフラスコ内に挿入し、当該メスフラスコの標線の下方のレベルまで前記サンプリングした液体を注入すると共に、当該メスフラスコの標線まで前記液体及び希釈液の一方を注入すべく、前記液体及び希釈液の一方を別個にサンプリングして当該メスフラスコに搬出するプローブ手段と、前記ラック手段に近接して設けられており、前記標線の下方のレベルまで前記液体が搬入されたメスフラスコを搬出し得ると共に、前記方向に移動可能な搬出手段と、前記搬出手段の一方の端に配置されており、倒頭方向に帶状にはほぼ一様な斜面を有する先端部と、前記搬出手段の他の側に配置されており、支持部を鉛直方向に移動自在に支持する支持手段と。

前記搬出手段は前記されたメスフラスコを通過した光路からの光を受光してビデオ信号を出力すべく前記支持部に取り付けられたセンサ手段と、

前記搬出手段は前記搬出されたメスフラスコ内に排出されている際に、前記センサ手段から出力されるビデオ信号に基づき、当該メスフラスコの標線と当該メスフラスコ中に注入された液体及び希釈液の一方の表面との一致を検出し、一致検出信号を有する検出手段と、前記センサ手段を含む各容器及び前記プローブ手段を前記ターンテーブル手段、前記ラック手段及び前記搬出手段がそれぞれとの間で移動可能に構成されたロボット手段と、前記ロボット手段の移動動作、前記搬出手段の搬出方向の移動動作、前記センサ手段の搬出方向の移動動作、及び前記プローブ手段のサンプリング動作を制御すると共に、前記検出手段からの前記サンプリングした液体及び希釈液の一方の排出を防ぐとする前記プローブ手段の排出動作を制御する顎脚手段とを備えたことを特徴とする自動前処理装置。

【請求項2】 前記プローブ手段が、前記容器群に先端部を挿入可能なプローブニードルと、該プローブニードルを介して前記容器の液体の吸引及び吐出を行うマイクロシリジングポンプとを具備することを特徴とする請求項1の範囲の自動前処理装置。

【請求項3】 前記プローブニードルかその先端部に、前記挿入された容器の内壁面に前記液体及び前記希釈液の一方をシャワー状にほぼ均一に噴出する複数の噴孔を有することを特徴とする請求項2記載の自動前処理装置。

【請求項4】 単一の流入口から流入した液体を2個の流出口ひずみに別個に流出可能な三方切替弁を前記プローブ手段の排液側に配設し、前記サンプリングされた液体及び希釈液の一方の前記メスフラスコ内への搬出及び排出停止時に前記三方切替弁を切替えて前記液体及び前記希釈液の一方の排出及び排出停止を制御するよう構成したことを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の自動前処理装置。

【請求項5】 前記センサ手段として一次元CCDカメラを用いたイメージセンサを採用し、前記検出手段には、前記センサ手段から出力されるビデオ信号を2量化してデジタル信号に変換し、済曲波形の立ち上がり立ち下がりパルスを生成する回路、及び先入れ先出しメモリ回路を有する信号処理手段と、ハーフシフト回路、マーカ幅及び液面幅を監視する检测回路、及び移動判定回路等を含む算数手段とが設けられていることを特徴とする請求項1か4のいずれか一項に記載の自動前処理装置。

【請求項6】 前記顎脚手段か、前記標線の下方のレベルまで前記液体が注入されたメスフラスコの容器に応じ、前記搬出手段を所定の位置まで上下移動させて搬出手段の位置決め動作を制御することを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の自動前処理装置。

【請求項7】 前記搬出手段が、前記標線の下方のレベルまで前記液体が注入されたメスフラスコの容器に応じ、前記センサ手段が前記支持部に取り付けられた前記支持手段を搬出手段の位置決め動作を制御することを特徴とする請求項1ないし6のいずれか一項に記載の自動前処理装置。

【請求項8】 前記ターンテーブル手段、前記ラック手段、及び前記搬出手段等とは別個の静止位置Vortex fixを採用した搬出手段を設けると共に、前記各容器を前記ターンテーブル手段、前記ラック手段、及び前記搬出手段と共に前記搬出手段との間でも移動可能に前記ロボット手段を構成したことを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の自動前処理装置。

【説明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、自動前処理装置に因し、更に詳しく述べては、サンプル液の溶解、抽出、濃縮、希釈、及び試薬反応等の分析業務における前処理を自動的に行うを得ると共に、メスフラスコに対する定容操作も自動的に行う得る自動前処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 サンプル液の溶解、抽出、濃縮、希釈、試薬反応及び標準溶液の調製等の分析業務のための前処理作業は精密さと多大な手間とを必要とする確度に伴わしい作業であり、これらを人手を介して行った場合、膨大な處理時間を要するばかりでなく、過誤ミスや試料の汚染など各種の不都合を生じる恐れがある。このため、

これらの作業を自動的に実行する自動組成理液装置が希求され、例えば本出願人による特開平1-256097と特公に記載の装置などが提案されている。

【0003】しかしながら、上記提案による装置にあっては、溶液の量を設定範囲により測定しながら注入する旋回操作において、その正確さに不十分な点があった。

【0004】一般に、規格試験等の分析業務はメスフラスコによる定量操作によりサンプル容器の溶解容量を設定している。これらの操作は、人手を介して行う場合には、操作員によってメスフラスコの均勻性質により円周状に印刷されている標線と注入溶液の液面のメニスカス平底中央部とを目視とマニュアルドアで一致させて目的を達成している。これらはの作業量は多く、同様の操作を全自動で実行せざるには幾つかの難点があり容易に実現され得なかつた。

【0005】定量操作が自動的に実行する場合、メスフラスコに注入される溶液の表面と前記標線とを検出し、これらの一致を判断する検出手段と、一致するまで溶液を注入して停止させる溶液注入の制御手段とが必要である。検出手手段においては、サンプル容器の均勻性質など特性や、メスフラスコのサイズや損傷状態、メスフラスコの壁面に付着した水滴等による影響などを排除する機能が必要になる。また、制御手段においては、定容点に達したときに適やかに注入操作を停止し、メスフラスコ管内への残液液面を拘束すると共に、より正確に定量操作を行うために定容液に達する以前に溶液注入速度を調整する必要があり、また管内に付着した試料粉末を洗い流す洗浄処理も必要となる。

【0006】メスフラスコに注入される液体の液面の検出への適用が考案される方法としては、従来の技術として、例えば特開昭61-149825(アボット社の出願)や、特開昭63-154917(ムラコメディカル社の出願)、あるいは特開昭62-200126(サントリー社の出願)等が挙げられる。

【0007】
【別明】解決しようとする課題】本発明の目的は、通常の分析業務の前処理操作に加えて、液体を迅速且つ確めて正確にメスフラスコの標線まで注入し得ると共に、各種容量のメスフラスコに対して定容操作を容易に行ける自動前処理装置を提供することにある。

【0008】
【課題を解決するための手段】本発明によれば、前述の目的は、メスフラスコを含む複数の容器を搬送可能なターンテーブル手段と、このターンテーブル手段とは標線の静止位置に負り、前記複数の容器を搬送可能なラック手段と、所定量の液体をサンプリングして前記ターンテーブル手段上に搬送されたメスフラスコ内に注入し、当該メスフラスコの標線の下方のレベルまで前記サンプリングした液体を注入すると共に、当該メスフラスコの標線までの前記液体及び希釈液の一方を注入すべく、前記液

体及び希釈液の一方を噴霧にサンプリングして当該メスフラスコに排出するプローブ手段と、前記ラック手段に近接して設けられており、前記標線の下方のレベルまで前記液体が注入されたメスフラスコを観察し得ると共に、前述液面方向に移動自在な裁断手段と、前述裁断手段の一方の側に配置されており、液面方向に液状にほぼ均一な角度を有する光源と、前述裁断手段の他方の側に配置されており、支持部を前述液面方向に移動自在に支持する支持手段と、前述裁断手段上に載置されたメスフラスコを透過した光路からの光を受光してビデオ信号を出力すべく前述支持部に取り付けられたセンサ手段と、前述フレームにサンプリングされた液体及び希釈液の一方が前述プローブ手段から前述裁断されたメスフラスコ内に排出されている間に、前述センサ手段から出力されるビデオ信号に基づき、当該メスフラスコの標線と当該メスフラスコ中に注入された液体及び希釈液の一方の液面との一致を検出し、一致検出信号を抽出する検出手手段と、前述メスフラスコを含む各容器及び前述プローブ手段を前記ターンテーブル手段、前記ラック手段及び前述裁断手段とのそれぞ
れとの間で移動可能に構成されたロボット手段と、前述ロボット手段の移送動作、前述裁断手段の液面方向の移動動作、前述支持部の液面方向の移動動作、及び前述プローブ手段のサンプリング及び排出動作を制御すると共に、前述検出手手段からの一致検出信号に応答して前述プローブ手段からの前述サンプリングした液体及び希釈液の一方の排出を停止させるべく前述プローブ手段の動作を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする自動前処理装置により達成される。

【0009】また、前述プローブ手段が、前述各容器に先端を挿入可能なプローブニードルと、該プローブニードルを介して所定量の液体の吸引及び吐出を行なうマイクロシンジングポンプとを具備するよう構成すればより望ましい。

【0010】さらに、前述プローブニードルが先端部に、前述挿入された容器の内壁面に前記液体をシャワード状にほぼ均一に施化する複数の細孔を有するよう構成すればより望ましい。

【0011】さらに、單一の流入口から注入した液体を2例の排出口のいずれかに引替えて流出可能な三方切替手段と、前述サンプリングされた液体の前記メスフラスコ内の排出及び排出停止時に前述三方切替え針を切替えて前述液体の排出及び排出停止を頭脚するよう構成すればより望ましい。

さらに、前述センサ手段として一次元CCDカメラを用いたイメージセンサ手段を採用し、前述検出手手段には、前述センサ手段から出力されるビデオ信号をD/A化してデジタル信号に変換し、液面波形の立ち上がり立ち下がりパルスを生成する回路、及び先入れ先出しメモリ回路を有する信号処理手段と、パルス軸抽出手段、マーク幅及び液面メニスカスの上端と底部との間に規定される波形幅

を記憶する記憶回路、及び移動判断回路を含む演算手段とが接続されていることが望ましい。

【0012】さらに、前記制御手段が、前記標線の下方のレベルまで前記液体が注入されたメスフラスコの容積に応じ、前記液体が注入されたメスフラスコの密閉に応じ、前記センサ手段が前記液体に取り付けられた前記支持手段を所定の位置まで上下移動させて支点手段の位置決め動作を制御するよう構成すればより望ましい。

【0013】さらに、前記制御手段が、前記標線の下方のレベルまで前記液体が注入されたメスフラスコの密閉に応じ、前記センサ手段が前記液体に取り付けられた前記支持手段を所定の位置まで上下移動させて支点手段の位置決め動作を制御するよう構成すればより望ましい。

【0014】さらに、前記ターンテーブル手段、前記ラック手段、及び前記標線手段等は別個の静止位置にVertical mixerを採用した操作手段を設けると共に、前記各容器を前記ターンテーブル手段、前記ラック手段、及び前記標線手段等と共に前記操作手段との間にでも移動可能に前記ホット手段を構成すればより望ましい。

【0015】

【作図】本発明の自動前処理装置においては、センサ手段が載置手段上に載置されたメスフラスコを通過した光源からの光を受光してビデオ信号を出力すべく支持部に取り付けられており、搬出手段は、別側にサンプリングされた液体がプローブ手段から前記液体が注入されたメスフラスコ内に排出されている間に、前記センサ手段から出力されるビデオ信号に基づき当該メスフラスコの標線とメスフラスコ中に注入された液体の液面に形成される凹面底端との一致を検出し、一致検出信号を出し、また、制御手段が、前記出手段からの一致検出信号に応じて前記プローブ手段からのサンプリングした液体の排出変更止せるようにプローブ手段を制御するが故に、本発明の自動前処理装置は、液体を運送且つ極めて正確にメスフラスコの標線まで注入することができる。

【0016】また、本発明の自動前処理装置においては、鉛直方向に移動自在な載置手段が、ラック手段に近接して設けられており、メスフラスコの標線の下方のレベルまで液体が注入されたメスフラスコを載置して、鉛直方向に帶状に注目して各制御手段が配置する光路、載置手段に際して一方の側に配置されており、センサ手段が取り付かれて支持部を鉛直方向に移動自在に支持する支持手段が、載置手段に関して他の側に配置され、また、ロボット手段が、メスフラスコを含む各容器及びプローブ手段をターンテーブル手段、ラック手段及び載置手段のそれぞれとの間で移動可能に構成され、更に、制御手段が、ロボット手段の移動動作、載置手段の鉛直方向の移動動作、支持手段の鉛直方向の移動動作を制御するが故に、各種サイズのメスフラスコの標線に対してセンサ手段を迅速に位置決めし得、その結果、各種容器のメスフラスコに対して定格操作を容易に行う得る。

【0017】

【実施例】以下図面を参照して本発明の自動前処理装置を詳細に説明する。

【0018】図1は本発明の一実施例の構成を概略的に示した構造図。図2は鉛直部図であり、図3は図1の一部の断面図である。

【0019】本実施例装置は、主に、ターンテーブル手段10、ラック手段11、プローブ手段12、ロボット手段13、フィルタロット手段14、液面検定手段70、及びこれらを制御する制御手段(図1に示すなし)を有している。

【0020】液位検定手段70は、図1及び図2に示すように、ラック手段11に近接して設けられており、メスフラスコを載置して鉛直方向に移動自在な載置手段72と、この載置手段72の一方の側に配置されており、鉛直方向に帯状にはほぼ均一な輝度を有する光源71と、載置手段72の他方の側に配置されており、支持部を鉛直方向に移動自在に支持する支持手段74と、載置手段72上に載置されたメスフラスコを透過した光源71からの光を受光してビデオ信号を出力すべく前記支持部に取り付けられたセンサ手段73、及び図2には示すないが、センサ手段73から出力されたビデオ信号を信号処理部、液面検出部等を検出する計算部を含む検出手段から構成されている。

【0021】また、液面検定手段70には、載置手段72に隣接して設けられた操作手段としてのVertical mixer 90も含まれる。

【0022】図4に本発明の一実施例装置のメスフラスコの標線及び注入された溶液の液面を検出する概念構成を示す。また図5に本発明の一実施例装置の液位検出動作の説明図を示す。

【0023】図4及び図5において、72aはメスフラスコであり、これには注入すべき被検定液を示すマークである標線72bが付けられている。72dは注入ノズル、72cは液面である。メスフラスコ72aの一方側に光源71を配置し、他側方に光源71に対応して一次元CCDカメラ73を配置する。この実施例においては、一次元CCDカメラに1024ピットのイメージセンサを用いている。液面73aは各ピット毎の範囲に応じてイメージセンサより出力された波形である。明の時はしレベル、暗のときはゼロレベルに出力される。標線72b及び標線72cは光を遮光するため、波形73aにおいては各々73b、73cに示す波形として観測される。波形73aをあるスライスレベル73dにて2値化した波形が73eであり、この波形73eに応じて、波形73gは液面による波形を2値化したものであり、波形73fは標線による波形を2値化したものである。

【0024】この波形73f、73gの各々の波形の立ち上がり、立ち下がりの時間の始の値が先入れ先出しメモリに再生され液面部の位置無効化処理にて波形の解釈が計測されると共に、標線の位置と液面の位置とか認識

7

される。開示しない注入装置より液体が注入ノズル 7-2 bを通して注入されるにつれ、液面 7-2 cは上昇して標線 7-2 bに近づいていくが、先入れ先出しメモリはその時間変化の状態を高圧で記録するために用いられる。

【0025】次って、朝添した液面 7-3 c、7-3 dの液形幅を連続して測定することにより、液面の位置が認識されるので、液滴が容器内に至る前の液量を常に注入の止揚げを抑制することにより注入針を正確に一定にすることが可能になる。この操作を実現するための一例として、高電工(株)製レーダーF/MODEL.W1.10-13を用いることができる。

【0026】図 6 は、本実施例の液位測定手段における溶液の流入経路を示した説明図である。溶液瓶 9 と、この溶液瓶 9 から液体を吸引して注入側に掛掛出来るシリジンポンプ 7-a と、このシリジンポンプ 7-a から液体を吸引して注入側に吸引するシリジンポンプ 7-b と、このシリジンポンプ 7-b から吸引された液体を注入側に吸引する三方切替弁 7-c と、この三方切替弁 7-c の一方の注入側に接続されたプローブニードル 7-d と、このプローブニードル 7-d の先端が挿入されていると共に、円筒部 8 に付けられた標線の下方のレベルまで溶液が既に注入されているメスフラスコ 7-e、及び三方切替弁 7-c の他の方の注入側に接続された測量瓶 1 がわかる。なお、プローブニードル 7-d の先端には、挿入された容器の内表面に液体をシヤワーン状にほぼ均一に散らばる標線の隙間が見受けられている。

【0027】また、図 7 は、本実施例における液位測定手段の液面や液記憶部を構成する信号処理部及び液算部の概略構成を示す図である。センサ手段としてのじゅうじカメラ 7-f から印加力で運び出されるビデオ信号が注入される印加力処理部 7-g に注入される印加力処理部 7-h には、前記ビデオ信号があるスライスレベルで 2 領域による信号処理と標準化回路、2 標準化された液面データから立ち上がり立ち下りがり位置を検出してバルスを生成する立ち上がり立ち下りがりバルス生成回路、このバルスデータを時間間隔とともに高圧で記憶する先入れ先出しメモリ、及び毎回低周のタイミングを生成するクロック回路とカウンタ等がある。また印加力部 7-i には、前記バルスデータが信号処理部 7-h の先入れ先出しメモリから記憶部に注入され、このバルスデータからバルス幅を抽出するバルス幅抽出回路や、バルスの缶漏を検出するバルス位相検出回路、箇記標線のバルス幅等を記憶するマーク噴射液記憶回路、液面に相当するバルスか否かを判定する液面バルス判定回路、液面位置の移動を判定する移動判定回路、機械の位置を判定するマーク位置判定回路、液面の曲面底座が標線に一致するまで上昇したことを判定する寸付判定回路などが設けられている。

【0028】ターンテーブル手段 10 にはターンテーブル 15 が設けられており、このターンテーブル 15 上には複数個(本実施例では 4 個)に配列された容器収納部が設けられている。図 2 により明確に示されているように、最外周列(縦過列)の容器収納部 16 には連結液用

の複数(本実施例では 3 個)の容器(例えは容器 1-6-a)が収納され、最外周から 2 倍目(例:トランスクフレー)の容器収納部 17 には複数個中の液頂の複数(本実施例では 3 個)の容器(例えは容器 1-7-a)が収納されるように構成されている。さらに、最外周から 3 倍目(例:サンブル列)の容器収納部 18 にはサンブル液用の複数(本実施例では 8 個)のメスフラスコもしくはサンブル容器 1-8-a が収納され、最内周の列(香料列)の容器収納部 19 には香料用の複数(本実施例では 8 個)の容器(例えは容器 1-9-a)が収納されるように構成されている。なお図 1 では理解を容易にするために容器収納部及び容器の一部のみが示されており、それらの多くは省略されている。

【0029】溝過列の容器収納部 16 及びトランスクフレー列の容器収納部 17 にそれぞれ配置される容器 1-6-a 及び 1-7-a は、容量が最大で 2.0ml程度であるが、サンブル列の容器収納部 18 に配置されるメスフラスコもしくはサンブル容器 1-8-a は容量を最大で 1.5ml程度とすることが可能である。また、香料液の容器収納部 19 に配置される容器 1-9-a は、容量を最大で 5.0ml程度とすることが可能である。なお、各列の容器収納部における取扱可能な容器の数は、上述の数に限定されることなく幾つあってもよい。

【0030】図 3 に示すように、ターンテーブル 15 は回転軸 20 に取り付けられており、この回転軸 20 と共に水平面内で回動せしめられて所置の位置に正確に停止できるように構成されている。回転軸 20 の駆動は、そのままに設けられた駆動内板 21 を駆動モータ 22 で回転駆動することによって行われる。本実施例では、駆動内板 21 の外周に設けられたゴムリング 21-a を電動モータ 22 のローラ 22-a で回転駆動させている。ゴムリング 21-a との組合せの他に、ギアを組合せて構成しても良いし、ベルト駆動としても良い。電動モータ 22 として通常の交流モータを用いる場合、ターンテーブル 15 の位置制御を行ふために、回転軸 20 に回着された位置マーク内板 23 を光学的センサ 24 で検出してファイバーバック覗鏡する事が行われる。電動モータ 22 としてステップモータを用いればこのセンサ 24 を省略することができる。

【0031】ラック手段 11 は、ターンテーブル 15 とは異なる定位位置に静止して設けられており、多数のメスフラスコもしくはサンブル容器を収納できるように構成されている。このラック手段 11 は、装置から取り外して搬送できるよう構成されている。このため、一度の搬送が終了した際に多数のメスフラスコもしくはサンブル容器を同時に交換することができる。なお図 1 では、理解を容易にするために容器収納部及び容器の一部のみが示されており、それらの多くは省略されている。

【0032】プローブ手段 12 は、図 4 に示すように、例えは容器 2-5 の内のサンブル液、香料水等を所定量盛

タ

プリング及び注入するためのプローブニードル26とこのプローブニードル26とに三方切替弁7を介して連結されているマイクロシリジングポンプ「ダイリュータ」28とを備えている。シリジングポンプ28は玄関のものであり、所定量の液体の吸引及び吐出を行う。三方切替弁7と7にはさらには希釈水のタンク29が連結されている。

【0033】図1及び図3に示すように本実施例においては、例えばニードル部の様が異なる4種類のプローブニードル26a、26b、26c、及び26dが用意されており、これらのプローブニードルのうち1つが選択的に使用されるよう構成されている。どのプローブニードルを選択するかは、サンプル液の性質に従う。後述するクロマトグラフィックステムへの応用に用いる場合には、細い径のプローブニードルが選択される。各プローブニードル26a、26b、26c、及び26dは示さない伸び自在の可動性のパイプ及び別替替弁をそれぞれ介して小型シリジングポンプ28a及び28bと大型シリジングポンプ28cとが接続されている。プローブニードル26a、26b、26c、及び26dの選択と水平方向及び上下方向の移動とは前述するようにロゴット手段13に操作されて行われる。

【0034】なお、メスフラスコに対して定容操作を行う場合には、プローブニードルには、メスフラスコの内壁面に液体をシャワー状にほぼ均一に放出させるべく、先端部に複数の縫孔が設けられている。

【0035】ロゴット手段13は、図1に示すように、メスフラスコもしくはサンプル容器等30をアタッチメントであるフィンガ31で把持することによりターンテーブル16上の容器収納部18とラック手段11上の容器収納部との間で移動すると共に、プローブニードルを所持する水平位置、上下位置へ移動させるためのものである。さらにロゴット手段13は、後述するように複数種類のフィルタのうちの1つを選択するために用いられる。このロゴット手段13として本実施例では、アームの幅く離瓣における所持の次元(X軸、Y軸)位置に正確に位置調整可能であり、しかも上下方向(Z軸方向)にも位置調整可能な水平2個頭ロボットを用いている。水平2個頭はロボットは、一般に、水平方向のコンプライアンスが大きく、垂直方向の剛性が高いといふ特徴を有している。ロゴット手段13として水平2個頭ロボットの代りに三次元交差複数ロボットを用いることもできる。

【0036】図10はこの水平2個頭ロボットの断面図であり、32は第1アーム、33は第2アームをそれぞれ示している。第1アーム32は支柱34がモータ35で駆動されることにより水平方向に回転可能である。第2アーム33は第1アーム32の先端部に軸支えされており、ベルト等の駆動系36を介してモータ37で駆動されることにより支柱38の回りを水平方向に回転可能である。

ある。水平2個頭ロボット全体はモータ39によって主方向に駆動される。第2アーム33の先端部にはサンプル容器やプローブニードルを把持用のフィンガをチャッキングするための2つのチャック部材40a及び40bが軸支自在に取り付けられている。これらチャック部材40a及び40bは、第2アーム33内に設けられたモータ41の駆動によってチャック部材側の距離が調整されるように構成されている。

【0037】なお、示されてないが、このロボット手段13には、第1アーム32用のモータ35の偏航位置を検出するためのエンコーダー、第2アーム33用のモータ37の偏航位置を検出するためのエンコーダー、第1アーム32及び第2アーム33の水平方向のオーバーラン及び限界をそれぞれ検出するためのセンサ、垂直方向のオーバーラン及び限界をそれぞれ検出するためのセンサ等が設けられている。

【0038】図1はサンプル容器把持用のアタッチメントであるフィンガの一例を示しており、チャック部材40a及び40bの先端部が穴42a及び42bにそれぞれ挿入されるように構成されている。チャック部材40a及び40bの距離が広がる方向及び狭まる方向に駆動されると、支点43a及び43bを中心として各部材41a及び41bが回転しサンプル容器44がそれぞれ把持及び解放される。また、図10はプローブニードル把持用のアタッチメントであるフィンガの一例を示しており、図1の場合と同様にチャック部材40a及び40bの先端部が穴46a及び46bにそれぞれ挿入されるように構成されている。チャック部材40a及び40bの距離が広がる方向及び狭まる方向に駆動されると、支点47a及び47bを中心として各部材48a及び48bが回転し、プローブニードルがそれぞれ把持及び解放される。各フィンガは、チャック部材40a及び40bの移動可能範囲内の所定位置49(図2)に配置されており、必要時にチャック部材40a及び40bが移動してきて自動的に連結される。

【0039】フィルタロボット手段14は、図3に示すように、垂直方向に延びる支柱部14aと、この支柱部14aの頂部から水平方向に延びるアーム部14bとから主として成っている。支柱部14aは回転モータをも兼用しており、この支柱部14aの駆動によりアーム部14bも回転する。支柱部14aの駆動までの下方に設けられた駆動円板50を表示しない電動モータで回転運動するることによって行われる。本実施例では、駆動円板50の外周に設けられたゴムリング50aを電動モータのローラで回転駆動させている。ゴムリングとローラとの組合せの他にギヤを組合わせてもベルトとブリード構成しても良い。電動モータとして通常の交流モータあるいは直流モータを用いる場合、フィルタロボット手段14の回転位置を制御するために支柱部14aに固定された位置マーク板51を光学的センサで検出してフィード

パック制御することが行われる。電動モータとしてステッピングモータを用いればセンサを省略することができる。【00401】アーム部14bは、支柱部14aを中心とした水平面内の回転の他に、支柱部14aへの取り付け部を中心に垂直面内で所定角度だけ回転してそのアーム、部14bの先端部が上下運動できるように構成されている。このように構成することにより、運送操作中、後退するフィルタの先端(往路)が容器の内側まで挿入されその結果遮断された液の一部が容器の外側に漏出するような不都合がない。アーム部14bのこの回転動作は、加圧空気によって前後運動を行う隙隙なしエアリングダグアーム部14bに回転モーメントを与えることによって行われる。

【0041】アーム部14bの先端部には、使い捨ての吹き飛沫フィルタであるディスボフィルタ52を脇腹自在に保持するフィルタ保持機構と、そのディスボフィルタ52のサンプル液注入部に密封部を形成する密封機構と、この密封部に加圧空気を送り込む機構とが設けられている。

【0042】フィルタ保持機構は、フィルタ供給ユニット53(図1)からアーム部14bの先端部の上面に設けられた插入穴14を介して供給されるディスボフィルタ52を脇腹自在に保持するフィルタ保持機構と、そのディスボフィルタ52のサンプル液注入部に密封部を形成する密封機構と、この密封部に加圧空気を送り込む機構の構成について、本出版物の撰寫による特開平1-2500071号公報に詳説に記載している。

【0044】なお、フィルタロボット手段14には、アーム部14bの水平方向の回転位置を検出するためのセンサ、アーム部14bの垂直方向の運動位置を検出するためのセンサ、ディスボフィルタ52を保持したかどうかを検出するためのセンサ等が示されてないが設けられている。

【0045】フィルタロボット手段14のアーム部14bは、支柱部14aの拘束により水平方向に曲動可能であるが、その停止位置は、本実施例では4カ所に設定されている。1つは、図1及び図2に示されている処理位置(X軸線上)であり、サンプルの運送処理中はこの位置に停止している。この場合、ディスボフィルタ52の出口部が運送列の容器取納部11の真上にあるように位置せらる。また、図2に示すフィルタ供給ユニット53のフィルタ取納マガジン53aの位置に停止可能なとなっている。フィルタ取納ユニット53は、本実施例では、6つのフィルタ取納マガジン53a～53fを備えており、各フィルタ取納マガジン53a～53fには

互いに異なる種類の未使用の使い捨てディスボフィルタが複数(本実施例では16個)それぞれ収納できるよう構成されている。

【0046】フィルタロボット手段14にディスボフィルタを装着する場合は、まずフィルタ取納マガジン53aの真下の位置にアーム部14bの添え部54を移動させる。そして、このフィルタ取納マガジン53aから挿入部54を行ってディスボフィルタを下降させ、フィルタ取納機構に保持させる。他の種類のディスボフィルタを装着する場合は、フィルタ供給ユニット53を回転させて所選のフィルタ取納マガジンをフィルタ取納マガジン53aの現在示されている位置へ移動させる。フィルタ供給ユニット53のこの移動は、ロボット手段13のアームがフィルタ供給ユニット53を押して回転させることによって行われる。

【0047】アーム部14bのさらに他の停止位置として、後退する複数段運送軌道において、遮断した希釈液を排出するための排出口56の位置及び使用済フィルタを搬送するための脱着口57の位置がある(図1及び図2)。

【0048】図3に示すように、ターンテーブル15の下階であってその回転軸20とフィルタロボット手段14の支柱部14aである回転軸との間(又軸線上)における運送列の容器取納部11、トランസフアーリーの容器取納部17、サンプル列の容器取納部18、及び希釈液の容器取納部19の真下には、搬送機58、59、60、及び61がそれぞれ配置されている。これらの搬送機58、59、60、及び61がそれぞれ配置されている。これらの搬送機58、59、60、及び61は、容器が各容器取納部にあるときに、容器内のサンプルの混浴を行うための駆動のマグネット式搬送機である。即ち、これら搬送機の上部の直進方向の導線にS及びNの磁極をそれぞれ設け、これを駆動モーターB2によって回転させることにより容器内に入れた磁性体(搬送子)を回転させて搬送を行うものである。

【0049】また、ターンテーブル15の下階であってその回転軸20とフィルタロボット手段14の支柱部14aとの延長線上(又軸線上)のサンプル列の容器取納部11、即ちサンプル管器の取納部の真下には、超音波搬送子3が設けられており、サンプルの溶解分散を行うのに用いられる。

【0050】ターンテーブル15は、圖3に示すように、運送列の容器取納部11及びトランസフアーリーの容器取納部17とサンプル列の容器取納部18及び希釈液列の容器取納部19との間に仕切り16が設けられている。そしてサンプル列と希釈液列との間に仕切り用の組立コイル5も設置されており、最外周の運送列の外側には冷却用の空調装置管パイプ5が設けられている。サンプル列の容器取納部18及び希釈液列の容器取納部19にはサンプル液及び希釈された液体がそれぞれ収納されるので、これらを加熱することに

よって抽出効率の向上を図ることができる（加温槽部）。離過筒の容器（吸納部）15及びトランクスアーフの料液吸納部17には漏過された粗液及び処理中の溶剤がそれぞれ貯蔵されるので、これらが分り加温されて濃縮率が高こらないように仕切り15a及び冷却循環パイプ6を設け、この部分を冷却するように構成している（冷却装置）。このように粗液循環と冷却循環とが互いに区別されているため、加温及び冷却効果が非常に高い。

【0051】本実施例装置にはさらに、該態ステーンショング6及びG7（図1及び図2）がターンテーブル15の外側の静止位置に設けられており、最大容量（500～1000ml）の試験容器G6a～G7c及び大容量（1500ml）の試験容器G7dを収納しておくことができる。

【0052】また、プロープニードル26a、26b、26c、及び26dの収納位置には、洗浄機械8が設けられている。洗浄機械8はプロープニードル26a、26b、26c、及び26dに連通する選択の洗浄を行なうためのものであり、少くとも洗浄時は、開示しない洗浄供給栓及び掛けシステムからの洗浄液が流れている。

【0053】さらに、液体クロマトグラフィンシステムにサンプルを注入するための入力ポートである自動六力切替え方69が設けられている。なお、図では1つのみの入力ポートのみが示されているが、必要に応じて複数の入力ポートを設けても良い。

【0054】制御手段は、所望の前処理及び定容操作に関するシーケンスがプログラムされているマイクロコンピュータを備えており、このマイクロコンピュータからの指示に応じて、ターンテーブル手段10、プロープ手段12、ロボット手段13、フィルタロボット手段、及び搬送測定手段7（搬送手段7及び支持手段74）の運動を制御するよう構成されている。

【0055】定容操作においては、制御手段は、ロボット手段13の移動動作及びプロープ手段12のサンプリング動作の制御に加えて、液量測定手段70の搬出手手段からの一液搬出信号に応じてプロープ手段からの前記のサンプリングした液体の排出を停止させるべく、プロープ手段の排出動作を制御する。

【0056】図13は本実施例における制御手段の電気的構成を概略的に表すブロック図である。同図から明らかなように本実施例では、中央処理装置（CPU）100、リードオンリメモリ（ROM）101、ランダムアクセスメモリ（RAM）102、出入カイターワークエイス103及び104、表示装置105、ディテーナリングユニット106、及びこれらを接続するバス107等から成るマイクロコンピュータが用いられている。

【0057】入出力インターフェイス103には、フィルタロボット手段14のアーム部14Bの水平方向の回

動位置を検出するためのセンサ108、垂直方向の回転位置を検出するためのセンサ109、フィルタロボット手段14がフィルタを保持したかどうかを検出するためのセンサ110、ロボット手段13のアームの水平方向のオーバーラン検出センサ111、水平方向の原位置検出センサ112、ロボット手段13のアームの垂直方向のオーバーラン検出センサ113、及び系手方向の原位置検出センサ114が接続されており、検出された情報信号がマイクロコンピュータに入力される。入出力インターフェイス103にはさらに、粗液搬送手段83、三方切替え方27（78）、液体クロマトグラフィンシステムの大口径弁挿入部90、シリジングポンプ28a、28b及び28cが接続され、マイクロコンピュータからの信号によつてこれらの制御される。また入出力インターフェイス103には、ロボット手段13のエンコーダ115及び116が接続されており、ロボット手段13の位置が制御される。

【0058】入出力インターフェイス104には、ターンテーブル15用のステップモータ22の回転を制御する制御ユニット117が接続されており、ターンテーブル15の位置制御がマイクロコンピュータによって行わられる。入出力インターフェイス104にはさらに、振作機58、59、60、及び61用のモータ68の制御を制御する制御ユニット118、洗浄機械68の洗浄液噴動ポンプのモータ119を制御する制御ユニット120、六方切替え方69用のインジェクションモータ121を制御する制御ユニット122、フィルタロボット手段14のアーム部14Bを水平方向に駆動するためのモータ123を制御する制御ユニット124、上下方向に駆動するためのモータ125を制御する制御ユニット126、ロボット手段13の第1アームを駆動するためのモータ125、第2アームを駆動するためのモータ126、及び後出手段を構成する柱状処理部75及び前部76を制御されており、マイクロコンピュータからの信号によってこれらが制御される。

【0059】次に本実施例の動作を説明する。図14はマイクロコンピュータの制御プログラムの一例を概略的に示すフローチャートである。

【0060】電源が接続されると（ステップS1）、CPU100は、表示手段103及び他のメモリ等のクリアを行ふ（ステップS2）。次いで全ての駆動要素をアーム位置（原位置）に戻す（ステップS3）。これは、ターンテーブル手段101については、クレートすべき容器を知り位置（X軸線上）に戻すことであり、ロボット手段13においては、各アームを所定の頭部に位置をせ

15

ることであり、フィルタロボット手段14については、アーム部11をフィルタ供給ユニット53の位置に回動させておくことである。

【0061】次いで、ティーチング処理を行うかどうかの判断を行く(ステップS4)。ティーチング処理を行う場合はティーチングモードルーチン(ステップS5)へ進み、ティーチング処理を行わない場合は自動モードルーチン(ステップS6)へ進む。

【0062】ティーチング処理は、ロボット手段13の移動位置についてのアドレス設定を行うためのものであり、ティーチングモードルーチンによって実行される。【0063】水平方向のティーチング処理として、ラック手段11におけるサンプル容器取納部の位置についてのアドレス設定を行う。図15に示すようにラック手段11にはサンプル容器取納部がマトリクス状に配置されている。ロボット手段13の第2アーム33の先端に取り付けられるフィンガ中心をこのマトリクス配置のY軸であるA点、B点、C点、D点に手動により移動させ、それぞれのアドレスをメモリさせる。これにより、残りの各サンプル容器取納部の中心位置のアドレスを計算によって求めることが可能となる。

【0064】ターンテーブル15上の容器取納部についての水平方向の位置のティーチング処理は、図16に示すように、処理位置(X軸線上)の各列の容器取納部であるB点、E点、G点、H点にロボット手段13の先端を手動により移動させ、それぞれのアドレスをメモリさせる。これによってターンテーブル15上の容器取納部の中心位置のアドレスを計算によって求めることが可能となる。

【0065】垂直方向の位置のティーチング処理とし、図17に示すように、ターンテーブル15上並びに試薬架ターンテーブル6及び6.7上の容器取納部に配置された容器13.9内にロボット手段13の第2アーム33の先端に取り付けられるプローブニードルを手動動作によってモーグを駆動させて隙下せしめ、吸入位置1及び吐出位置1における垂直方向(Z軸方向)のアドレスをメモリさせる。これを繰り返す各容器についてそれぞれを行う。

【0066】自動モードルーチンとしては、(a)サンプル容器の準備を行った後着剤を行う練習希釈モード、(b)サンプル溶液の希釈を行った後練習を行う希釈練習モード、(c)サンプル溶液の練習のみを行う練習モード、(d)サンプル溶液の複数段階濃度を行なう複数段階練習モード、(e)サンプル溶液の希釈のみを行なう1次希釈モード及び2次希釈モード、(f)サンプル溶液の複数段階濃度を行なう反復モード、(g)サンプル溶液及び被液を行なう溶解練習モード、(h)サンプル溶液を液体クロマトグラフィシステムの入力ポートに自動注入する注入モード、(i)クリーミングサンプルを抽出し、離して液体クロマトグラフィシステムの入力ポートに自動注入するモード。

ド。(j) メスフラスコに注入する液体の液位を測定して定量の注入を行う規定液量注入モード等があるが、以下これらのモードの一部を組合せた溶解一抽出一希釈一練習一注入モードについて説明する。

【0067】図18はこの溶解一抽出一希釈一注入モードの流れを示すフローチャートである。図19はその操作シーケンスを表わしている。

【0068】このモードは、鏡面の純度試験、含水量一性試験等で用いられる。まずステップS10において、ターンテーブル15のサンプル例にあるサンプル容器20.0にサンプルとしての試料を投入する。次いでステップS11において、シリジンポンプの初期処理を行い、ステップS12においてロボット手段13のアームの駆動チェックを行う。次のステップS13では、ロボット手段13のアームをファインガが載置されている所定位置に進めてプローブニードル把持用のフィンガ刃をチャッギングした後、所望の系のプローブニードルを選択して把持する。

【0069】ステップS14では、特大容量の溶解用容器20.2から溶解除液をシリジンポンプ内へサンプリングする。この溶解用容器20.2はシリジンポンプから三方切替栓等を介して直接的に配管がなされており、サンプリングされた溶解液は次のステップS15においてサンプル容器20.0内に所定量だけ分性される。この分量は、ロボット手段13によってプローブニードルをサンプル容器20.0の位置に移動させて行う。

【0070】次いでステップS16において、ターンテーブル15を回動させてサンプル容器20.0の位置を螺旋形6.0の真上に位置させて操作することにより溶解させ、さらにターンテーブル15を回動させてサンプル容器20.0の位置を螺旋形6.0の真上に位置させて操作することにより分散させる。なお、図19において2.00.0は操作である。

【0071】サンプル容器20.0を充分静止させた後、ステップS17においてその上端に液をプローブニードルをしてサンプリングする。次のステップS18においては、プローブニードルをターンテーブル15の希釈容器列にある希釈容器20.4の位置へ移動させ、サンプリングした上端に液をこの希釈容器20.3内に設定量だけ分注入する。ステップS19では、プローブニードルをターンテーブル13の試験入射ーション6.7に吸収されている内部標準液の容器20.4の位置へ移動させ、この内部標準液をサンプリングする。次のステップS20においては、プローブニードルを希釈容器20.3の位置へ移動させ、サンプリングした内部標準液をこの希釈容器20.3内に設定量だけ分注入する。

【0072】次のステップS21において、測定を行った後、この希釈容器20.3内の希釈液を設定量サンプリングする。

【0073】次回のステップS22では、プローブニードルをフィルタロボット手段14のフィルタ20.5の位置

17

へ移動させ、サンプリングした希釈溶液を設定量このフィルタに注入する。なお、フィルタロボット手段14には廃液のフィルタ201もがフィルタ供給ユニット53からあらかじめ供給されてセットされている。さらに、フィルタロボット手段14はそのフィルタ205の下にターンテーブル15の廻過列の廻過容器206が位置するように回転せしめられている。ステップS23では、この希釈液が加圧廻過されて廻過容器206内に注入される。

【0073】次のステップS24では、フィルタロボット手段14が処理位置から回転し、その廻過容器206の化調プローブニードルが移動して廻過液をサンプリングする。さらにプローブニードルが液体クロマトグラフィシステムの初期部、弁60の入力ポート60aの位置へ移動し、サンプリングした廻過液をこの入力ポート60aへ注入する。

【0074】次のステップS25では、ターンテーブル15上に収納されたサンプル容器の設定数(本文説明では最大で8)だけこのモードの処理が終了したかどうかを判定する。処理したサンプル数が設定数より少ない場合はステップS14へ戻り、上述したステップS14～S24の処理を繰返す。処理したサンプル数が設定数に達した場合はステップS26へ進み、処理したサンプル数が處理すべき全設定数に達したかどうかを判断する。全設定数に達した場合は、それでこのモードの処理を終了する。

【0075】サンプル処理数が全設定数に達していない場合は、ターンテーブル15上のサンプル容器とラック手段11内の新たなサンプル容器とを交換する。まずステップS27において、ロボット手段13のアームをフィンガが設置されている所定位置に進めてプローブニードル把持用のフィンガを容器把持用のフィンガに交換する。ついでステップS28において、ターンテーブル15上に収納されているサンプル容器を容器把持用のフィンガでチャッキングし、ラック手段11内の所定の収納部へ移送する。所定部のサンプル容器を回転にして移送する。

【0076】次のステップS29では、ラック手段11内にセットされているサンプルに入った新たなサンプル容器を容器把持用のフィンガでチャッキングし、ターンテーブル15上のサンプル容器の容器取扱部へ移送する。この場合も所定部のサンプル容器を回転にして移送する。そして、ステップS14～S24の処理を検査する。

【0077】なお、図18の処理モードにおいて、プローブニードルは先端機構68によって必要に応じて洗浄される。その洗浄方法は専任であるため、説明を省略する。

【0078】次ぎにサンプル溶液の2段廻過を行なう2段廻過モードについて説明する。

18

【0079】図20はこの2段廻過モードの流れを示すフローチャートであり、図21はその時のプローブ手段12、ロボット手段13及びフィルタロボット手段14の動作を説明する圖であり、図22はその際のプローブニードル内の液の挙動を表している。

【0080】このモードは、廻過時にサンプル中の成分の一液がフィルタの隙に吸着してしまうことを防止するため、1回目の廻過液を捨て、2回目の廻過液を貯るという2段廻過を行うものである。まずステップS30において、フィルタロボット手段14をフィルタ供給ユニット53の位置に回転させ、所望の種類のフィルタ52をセットする(図21(A)の状態)。次いでステップS31において、フィルタロボット手段14をX軸線上に回転する。

【0081】次のステップS32では、ロボット手段13によりプローブニードル26をフィルタロボット手段14のフィルタ52の位置へ移動させ、サンプリングされた第1段の希釈液を設定量だけこのフィルタ52に注入する(図21(B)の状態)。そして、ステップS33でフィルタロボット手段14を回転させてフィルタ52が廻過出口55の真上に位置するようにし、この状態で加圧廻過させて廻過液を廻過出口55に排出する(図21(C)の状態)。

【0082】次いでステップS34において、フィルタロボット手段14をX軸線上、即ちフィルタ52の真下にターンテーブル15の廻過列の廻過容器が位置するよう回転する。次のステップS35では、ロボット手段13によりプローブニードル26をフィルタロボット手段14のフィルタ52の位置へ移動させ、サンプリングされた第2段の希釈液を設定量だけこのフィルタ52に注入し、加圧廻過させて希釈液を廻過容器内に注入する(図21(D)の状態)。

【0083】次いでステップS36において、フィルタロボット手段14を倒回させてフィルタ52が廻過出口57の真上に位置するようにし、この状態でフィルタ52を落下させて廻却する(図21(E)の状態)。

【0084】このモードにおいて、プローブニードル26内では図22に示すような液の吸込、吐出が行われている。初期状態では图22(A)に示すように空気と希釈液が入り込んでいる。次いで、希釈防泄漏液が2.0ml吸入される(图22(C))。そして、この希釈液がフィルタ52に注入される(图22(D))。次に第2段の希釈液が1.50ml吸入され(图22(E))、この希釈液がフィルタ52に注入される(图22(F))。

【0085】なお本発明の複数廻過は、上述した2段廻過に限らず、3段廻過であってもそれ以上の段数廻過するものであっても良い。その場合、上述の1段目の廻過を繰返して行う。

【0086】次ぎにクリーム状サンプルを抽出し、廻過して液体クロマトグラフィシステムの入力ポートに自動

注入するモードについて説明する。

【0087】図23はこのモードを行う場合の自動処理装置の構成を示す平面図であり、図24はプランジャー・ポンプの構成及び動作を説明する図である。図23の本自動処理装置と図2の自動処理装置との構成上の相違点は、以下の点のみでありその他の点は全く同じである。即ち本自動処理装置では、ラック手段3010として複数のサンプル容器を収容するためのラックテーブル301と自動天秤302とのが接続されており、さらにクリームのサンプリングを行うためのプランジャー・ポンプ303が設けられている。

【0088】プランジャー・ポンプ303は、図24に示すように、シリンドー部304及びビストン部305からなる使い捨てのディスポ・ポンプがハウジング部3010によって自動前処理装置側に搬入用孔に取り付けられている。ビストン部305はモータ307及び駆動系308によって下方に挿動せしめられるよう構成されている。シリンドー部304の先端は捕り金具となっており、使い捨てのディスポチップ309が取り付けられている。さらにこのディスポチップ309と平行に加圧空気（約0.3kg/cm²）の吐出ニードル310が設けられている。吐出ニードル310の先端は、ディスポチップ309の先端より後方に位置せしめられている。

【0089】サンプル採取容器311内のクリーム312をプランジャー・ポンプ303内にサンプリングする場合は、同時に示されているように、ディスポチップ309の先端がサンプル採取容器311内の中蓋313の外側に位置するように插入し、吐出ニードル310から加圧空気を吐出させる。これにより中蓋313が押圧されてクリーム312がディスポチップ309を介してシリンドー部304に注入される。

【0090】図25はこのクリーム状サンプルの自動注入モードの流れを示すフローチャートである。

【0091】まず、ステップS40において、プランジャー・ポンプ303にディスポホウジング及びディスポチップ309をセットする。次のステップS41では、ロボット手段13によりラックテーブル301内の側面ば5.0mmの空間サンプル容器を自動天秤302の位置へ移動させ、風袋の秤量を行う。終了した結果は、前述したマイクロコンピュータに記憶される。

【0092】次いでステップS42において、ロボット手段13により、サンプル採取容器311をプランジャー・ポンプ303の自動位置にセットする。即ち、サンプル採取容器311をプランジャー・ポンプ303の直下に水平移動させた後、図24に示すように、プランジャー・ポンプ303のディスポチップ309の先端がサンプル採取容器311内の中蓋313の内側に挿入され吐出ニードル310の先端が中蓋313の外側に挿入されるようにサンプル採取容器311を上方に移動させる。

【0093】その後、ステップS43で、吐出ニードル310から加圧空気を吐出され約3gのクリーム312をシリンドー部304に注入する。ついでステップS44において、ロボット手段13を動作させてサンプル採取容器311を元の位置に戻す。

【0094】次のステップS45では、風袋の秤量を行った空きサンプル容器をロボット手段13によりプランジャー・ポンプ303の位置へ移動させ、ステップS46でプランジャー・ポンプ303のモータ309を駆動させてビストン部305を下方に挿動させ、クリーム312の一端（約1g）を空きサンプル容器内に注入する。次いでステップS47において、ロボット手段13を作動させてこのクリームの入ったサンプル容器を自動天秤302の位置へ移動させ、次のステップS48で秤量を行う。この秤量した結果も、前述したマイクロコンピュータへ出力される。

【0095】ステップS49でディスポチップ309等の廃棄を行った後、ステップS50において、秤量したサンプル容器をロボット手段13によりターンテーブル15のサンプル列の右端取納部へ移動させる。

【0096】次のステップS51におけるサンプル容器への抽出液媒の注入、ステップS52における掻拌及び超音波印加による分散、ステップS53における滤過、及びステップS54における液体クロマトグラフィシステムの入力ポートへの自動注入は前に述べたモードの場合と全く同じであつたため説明を省略する。

【0097】次に、メスフラスコに注入する液体の液位を測定して定量注入を行う固定液量注入モードについて説明する。図8は、このモードにおいて液位を測定する液位検出動作を示したフローチャートである。以下、この図8と液位検出手段の構成等を示す図4ないし図7に基づいて説明する。

【0098】先ず、図8のステップS70において、液位測定対象のメスフラスコがロボット手段により搬送手段72に移送される。この搬送手段72は、メスフラスコを収容した状態で搬送方向に移動自在に搬送されている。そして回転しない制御手段から選べる、当該メスフラスコのサイズなどに対応した制御信号に応じて、搬送手段72がメスフラスコ72aを収容したまま所定的位置まで上下する。

【0099】一方、ステップS71において、支持部に取付けられたセンサ手段73を鉛直方向に移動自在に支持する支持手段74も、同じく制御手段からの制御信号に応じて、当該メスフラスコ72aに対応した所定位置にセンサ手段73を上下移動させる。

【0100】ステップS72において、メスフラスコ72aは、搬送手段72を挟んでセンサ手段73と対応側に配置されている光路71によって照射される。その際、センサ手段73は、メスフラスコ72aを透過した透過光を受光し、そのビデオ信号を糞便処理部75に出

21

力する。そして信号処理部7 5及び演算部7 6により、メスフラスコ7 2 aに付けられた注入すべき設定量を示すマークである標線7 2 bに対応するハルスが認識され、その位置が記憶される。即ち、図5において、センサ手段としての一次元C Dカムア7 3から放出されるビデオ信号の波形7 3 aでは、標線7 2 bは光を遮光するため、7 3 aに示す波形として観測される。波形7 3 aをあらすライスレベル7 3 dにて2階化した波形が7 3 cであり、この波形7 3 cにおいて、波形7 3 bは機械による波形を2階化したものである。この波形7 3 fの波形の立ち上がり、立ち下がりの時間の幅が先入されしめりに割込まれる演算部7 6のハルス判定回路にて波形の幅が計測されると共に、標線の位置が認識される。

【0101】次に、ステップS 7 3において、制御手段の制御に応じ、ロボット手段がプローブニードル7 7をチャッキングして当該メスフラスコ7 2 aまで移送し、その後をメスフラスコに挿入する。そしてステップS 7 4において、シリジンポンプ7 5が駆動され、プローブニードル7 7側に切替えられている三方引替え弁7 8を通して液体がメスフラスコ7 2 a内に注入開始される。この時、ニードル7 7の先端部には複数の縫孔が開けられているため、液体はシャワー状にメスフラスコ7 2 aの内壁面にほぼ均一に放出され、管壁に沿って押し流される。

【0102】このようにして液体が注入されるにつれ、メスフラスコ7 2 a内の液面が上昇する。そしてステップS 7 5において、メスフラスコ7 2 aの標線7 2 bとの近傍まで液面が上昇したかどうかが判断される。即ち、図5において、センサ手段としての一次元C Dカムア7 3から放出されるビデオ信号の波形7 3 aでは、標線7 2 b及び波形7 2 c(メスカスカズ)は、標線7 2 b及び波形7 2 cを通過する光の量を減少させるため、波形7 3 aにおいては各々7 3 b、7 3 cに示す波形として観測される。波形7 3 aをあらすライスレベル7 3 dにて2階化した波形が7 3 eであり、この波形7 3 eにおいて、波形7 3 gは液面による波形を2階化したものであり、波形7 3 fは標線による波形を2階化したものである。この波形7 3 f、7 3 gの各々の波形の立ち上がり、立ち下がりの時間の幅が先入されしめりに割込まれる演算部7 6のハルス判定回路にて波形の幅が計測されると共に、標線の位置と液面の凹面底部の位置とが認識される。プローブニードル7 7より液体が注入されるにつれ、演算部7 6は上昇して標線7 2 bに近づいていく。波形7 3 f、7 3 gの波形幅を連続して測定するとおり、液面の位置が認識されるので、液面が標線位置に至る前の適宜な時期が判別される。従って液体が壳を通過しない場合には本法では液面を測定できない。

【0103】こうして液面7 2 cが標線7 2 bの近傍ま

22

で上昇すると(ステップS 7 5肯定)、ステップS 7 6において、制御手段からシリジンポンプ7 5に対し、駆動速度を低速に切替えるよう制御信号が送られる。そして、この速度切替えにより、より低速で液面がメスフラスコ7 2 a内に注入されるようになり、液面7 2 cの上昇速度が緩やかになる。

【0104】この状態で、ステップS 7 8において、液面7 2 cと標線7 2 bとの一致が判定される。判定の動作は上述のステップS 7 5と同様であるので省略する。

【0105】液面7 2 cと標線7 2 bとの一致が検出されると(ステップS 7 8肯定)信号処理部7 5が演算部7 6によって持続される検出手段から一歓出信号が制御手段に送出され、ステップS 7 9において、検出手段から一歓出信号を受信した制御手段から三方向引替え弁7 8に対し、排出紙8 1側に液路が切替えられるよう制御信号が送られ、三方向引替え弁7 8はこの制御信号に応じて力を切替え液路を変更する。

【0106】そしてステップS 8 0において、シリジンポンプ7 9は、該ポンプ内の液体の残量を全量押しつけた後、停止する。この時、三方引替え弁7 8による液路の切替えにより、残液は排出瓶8 1に吐出される。このようにしてメスフラスコ7 2 a内には近く定容の液体が貯入されるようになる。

【0107】こうしてメスフラスコ7 2 aへの液体貯入が終了すると、ステップS 8 1において、制御手段の制御の下に、ロボット手段によりプローブニードル7 7がメスフラスコ7 2 aから抜き去られ、移動される。またメスフラスコ7 2 aは、ステップS 9 0において、制御手段の制御の下に、ロボット手段により次の実験工程のポートに移送される。

【0108】このように、液体の注入速度を標線の近傍まで液面が上昇した時点で低速に切替え、また定容の注入が終了したことが標線と液面との一致の判断により検出された時点で三方引替え弁7 8により液路を変更することで、液位測定がより正確になり、定容操作が高精度度で実行されるようになる。

【0109】以上説明した実施例においては、ラック手段がメスフラスコもしくはサンプル容器のみか、またはサンプル容器及び自動天秤を収納する構成されているが、ラック手段には用途に応じた種々の機能を収納するようとしても良い。例えば、メスフラスコやサンプル容器の他に過濾器、ランスマスター、希釈容器のごとく容器の小さな容器を収納し、ロボット手段によりターンテーブル上のそれらと交換するようにしても良いし、コンペア等で平面的に自動交換するようにしても良い。ラック手段を立体的に構成するように構成しても自動的な交換が可能である。

【0110】ロボット手段は、前述した実施例の構成以外の種々のロボット手段で実現可能である。また、このロボット手段を複数設けることも有効である。

【0111】

【実用の発明】以上詳細に説明したように、本発明による自動前処理装置は、センサ手段から出力されるビデオ信号に基づいてメスフラスコの横座とメスフラスコに投入される液体の濃度との一致を検出して、一致検出信号を出力する検出手段を備えると共に、検出手段からの一致検出信号に応答して、プローブ手段からのサンプリングした液体の抽出を停止させるようにプローブ手段を制御する制御手段を備えているため、液体を迅速且つ極めて正確にメスフラスコの横座まで投入することができる。また、メスフラスコ用の搬運手段及びセンサ手段の位置決めがメスフラスコの容量に応じて自動的に行われるため、各種容積のメスフラスコに対して対応操作を容易に行い得る自動前処理装置を提供することができる。

【技術の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の自動前処理装置の構成を概略的に示す斜視図である。

【図2】 図1の実施例における自動前処理装置の平面図である。

【図3】 図1の一部の断面図である。

【図4】 本発明の一実施例装置の液位検出手段の概略構成を示す図である。

【図5】 本発明の一実施例装置の液位検出動作の説明図である。

【図6】 本発明の一実施例装置の液体の流入経路を示す図である。

【図7】 本発明の一実施例装置の液位検出手段の信号処理部及び流算部の概略構成を示す図である。

【図8】 本発明の一実施例装置の液位検出動作を示すフローチャートである。

【図9】 図1の実施例におけるプローブ手段の説明図である。

【図10】 図1の実施例における水平2箇所ロボットの断面図である。

【図11】 サンプル容器把持用のアタッチメントであるフィンガの一例を示す図である。

【図12】 プローブニードル把持用のアタッチメントであるフィンガの一例を示す図である。

【図13】 図1の大蛇腹における制御手段の電気的構成を概略的に表わすブロック図である。

【図14】 図1の実施例におけるマイクロコンピュータの制御プログラムの一例を概略的に示すフローチャートである。

【図15】 図1の実施例におけるティーチング処理を説明する図である。

【図16】 図1の実施例におけるティーチング処理を説明する図である。

【図17】 図1の実施例におけるティーチング処理を説明する図である。

明する図である。

【図18】 図1の実施例における溶解→抽出→希釈→注入モードの流れを示すフローチャートである。

【図19】 図18のモードの操作シーケンスを表わす図である。

【図20】 図1の実施例における溶解モードの流れを示すフローチャートである。

【図21】 図20のモードにおけるプローブ手段、ロボット手段及びフィルタロボット手段の動作を説明する図である。

【図22】 プローブニードル内の液の挙動を表わす図である。

【図23】 クリーム状サンプルの前処理に関するモードを行う場合の自動前処理装置の構成を示す平面図である。

【図24】 プランジャー・ポンプの構成及び動作を説明する図である。

【図25】 クリーム状サンプルの前処理に関するモードの流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 10 ターンテーブル手段

11 ラック手段

12 プローブ手段

13 ロボット手段

14 フィルタロボット手段

15 ダーンテーブル

16、17、18、19 容器収納部

16a、17a、18a、19a 容器

18a、30 メスフラスコ（サンプル容器）

20 26、77 プローブニードル

27、78 三方切替弁

28 マイクロシンジングポンプ

31 フィンガ

70 液位測定手段

71 光源

72 線維手段

73 センサ手段（CCDカメラ）

74 支持手段

75 信号処理部

40 76 滤液部

79 シリンジポンプ

100 CPU

101 ROM

102 RAM

103、104 入出力インターフェイス

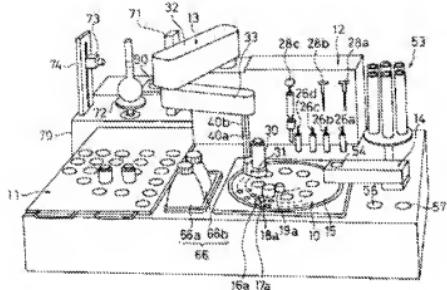
105 表示装置

106 ティーチングユニット

107 バス

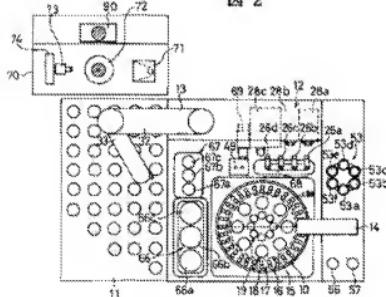
112

图 1



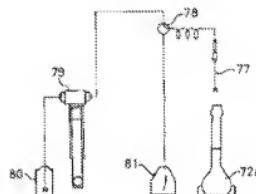
[图23]

图 2



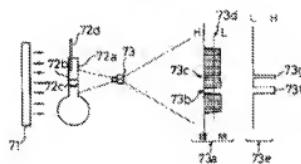
【卷之三】

四



123

四 5



[269]

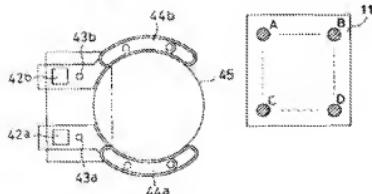
29

图 2-1

[FIG. 5.]

11

■ 15



【図3】

図3

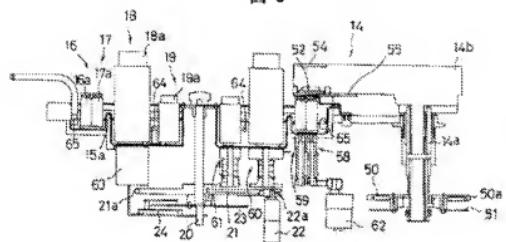


図4

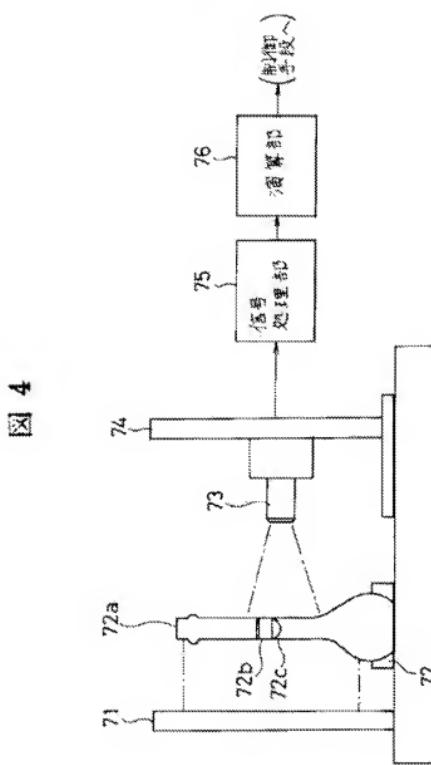
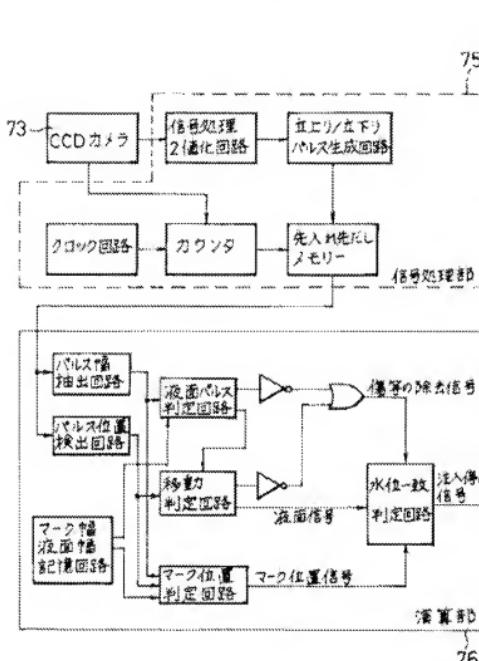


図4

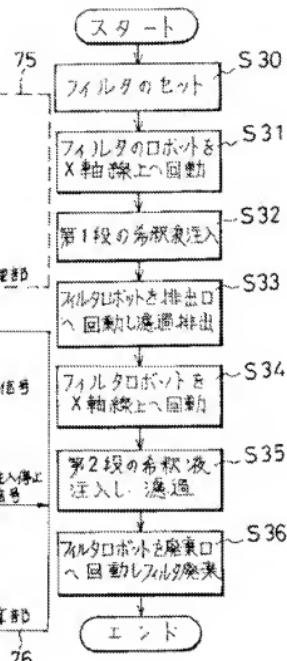
【図7】

図 7



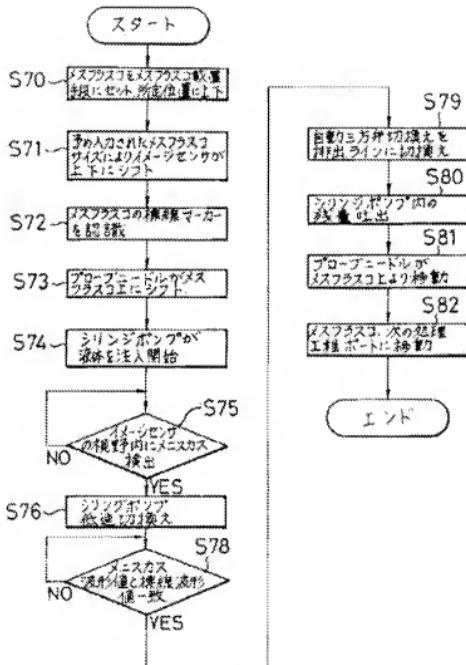
【図20】

図 20



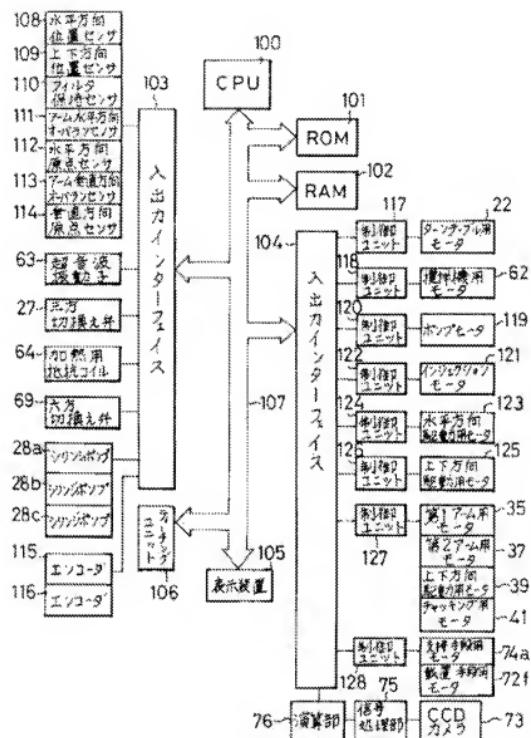
【図8】

図 8



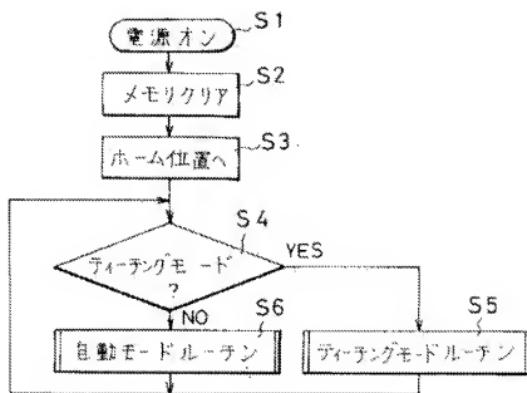
【図13】

図13



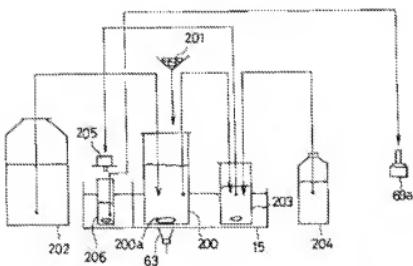
【図14】

図14



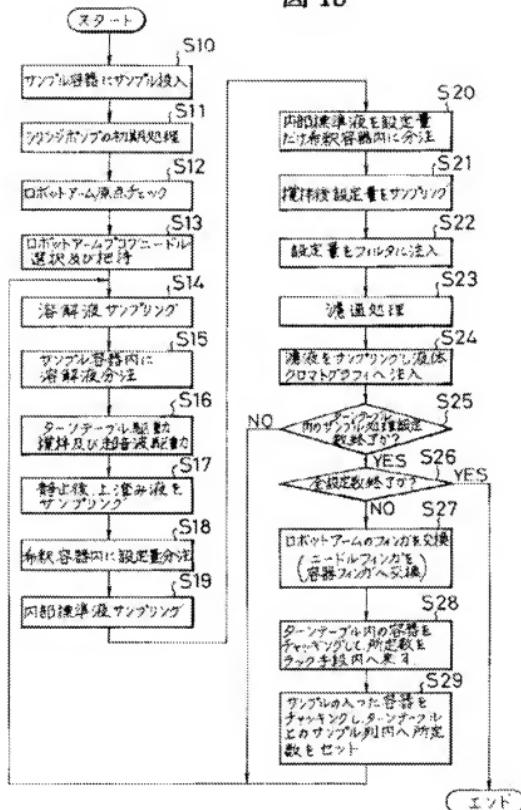
【図19】

図19



【図18】

図18



【図21】

図21

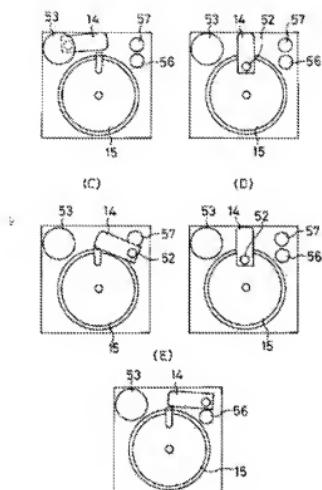
(A)

(B)

(C)

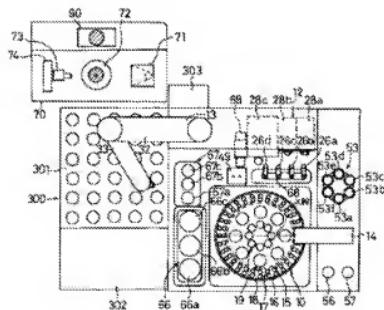
(D)

(E)



【図23】

図23



【图22】

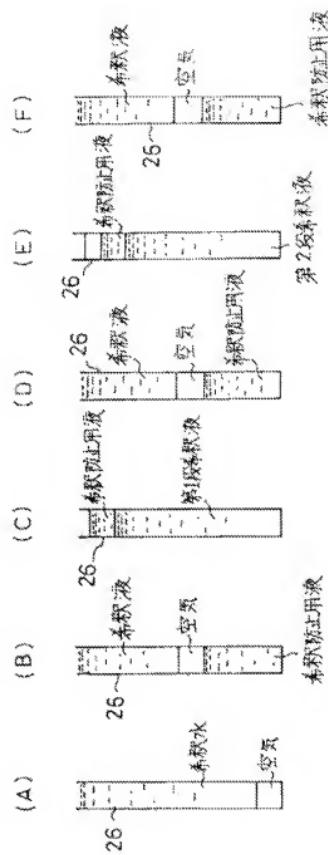


图 22

【図25】

図 25

